

## SCANNING ELECTRON MICROSCOPE

Patent Number: JP7312195  
Publication date: 1995-11-28  
Inventor(s): WATANABE YOICHI; others: 01  
Applicant(s): NIKON CORP  
Requested Patent: JP7312195  
Application Number: JP19940123271 19940513  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01J37/22  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To perform accurate positioning of a sample image by extracting partly an image, from the sample image scanned in a scanning condition in accordance with a sample condition, stored with the scanning condition as a reference image, and detecting an image corresponding to the reference image in the case of comparing the image, so as to reduce erroneous detection due to a difference of picture quality.

**CONSTITUTION:** In the case of registering a template (reference image), an image in a part 10a characterized in a display image plane of a sample image 10 is extracted and registered in a memory device in a control device 8 as a template 11. Here in order to register the template 11 in better picture quality, a scanning condition (setting electromagnetic deflecting device 3) of an electron beam is changed in accordance with a condition of a sample 5. Also the scanning condition of the electron beam is registered in the memory device. In the case of performing pattern matching, the electron beam is scanned in a scanning condition when registered, and an obtained sample image 20 is compared with the template 11, to detect where an image corresponding to the template 11 is positioned in the sample image 20. Here, since a scanning condition, when registered the template, agrees with that, when executed pattern matching, sure and further accurate positioning can be performed.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-312195

(43) 公開日 平成7年(1995)11月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 J 37/22

識別記号

5 0 2 B

F

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-123271

(22) 出願日 平成6年(1994)5月13日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 渡邊 洋一

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

(72) 発明者 細井 啓一

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

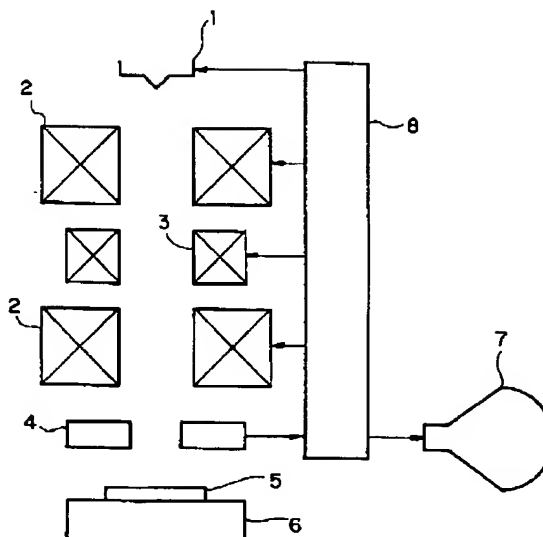
(74) 代理人 弁理士 木内 修

(54) 【発明の名称】 走査型電子顕微鏡

(57) 【要約】

【目的】 画像比較による位置決めするとき、像質の違いによる誤検出を低減し、試料像の确实且つ正確な位置決めを行うことができる走査型電子顕微鏡を提供する。

【構成】 テンプレートを登録する際、併せてそのときの電子ビームの走査条件をも記憶装置に登録しておき、パターンマッチングを実行する際、テンプレート登録時の走査条件で電子ビームを走査し、その走査によって得た試料像とテンプレートとを比較し、テンプレートに対応する画像が試料像のどこに位置するかを検出する。このとき、テンプレート登録時の走査条件とパターンマッチング実行時の走査条件とは一致しているので、テンプレートと位置決めすべき試料像との像質の違いがほとんど無く、両画像を比較するとき、誤検出が生じにくくなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 荷電粒子ビームと試料とを相対的に走査する走査手段と、

前記走査によって得られた前記試料からの 2 次電子を検出して試料像を出力する第 1 の検出手段と、

前記荷電粒子ビームと前記試料との走査条件を変更する走査条件変更手段と、

前記走査条件変更手段によって変更される前記試料の状態に応じた走査条件で走査された試料像から一部の画像を抽出し、その画像を基準画像として記憶するとともに、そのときの前記走査条件を記憶する記憶手段と、

前記基準画像の記憶時の前記走査条件によって前記荷電粒子ビームを走査して得た試料像から前記基準画像に対応する画像を検出する第 2 の検出手段とを備えていることを特徴とする走査型電子顕微鏡。

【請求項 2】 前記試料像のコントラストに応じて前記走査条件を変更するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の走査型電子顕微鏡。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は走査型電子顕微鏡に関し、特にパターンマッチングにより位置決めを行う走査型電子顕微鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の走査型電子顕微鏡は、試料上に電子源からの電子ビームを集束させる電子光学手段と、集束された電子ビームを試料上で走査する電氣的偏向手段と、走査によって得られた試料からの 2 次電子を検出する検出手段と、検出手段の検出結果に基づいて試料の像を表示する表示手段と、試料像の一部の画像を抽出し、その画像を予め基準画像（テンプレート）として登録する記憶手段と、テンプレートと位置決めを行いたい別の試料像とを比較し、その相関値により位置決めを行う位置決め手段とを備えている。

【0003】 画像比較の際、テンプレートに対応する画像が走査領域全体の試料像のどの位置にあるかを検出し（パターンマッチング）、位置決めが行われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上述した従来の走査型電子顕微鏡においては、電子ビームの走査条件（走査速度や走査枚数等）を一旦設定すると、次に走査条件を設定するまで走査条件は変化しないので、テンプレートと位置決めを行いたい試料像とが大きく相違する（例えば試料像のコントラストが極端に大きかったり、逆に極端に小さかったりする。）ことがあり、両画像を比較する際、誤検出が生じ、所望の視野を得られないという問題があった。

【0005】 試料の状態（例えば試料表面の材質や試料表面のパターンの微細化の度合等）によっては、走査条件を変えない限り良好な試料像が得られず、両画像を比

較する際、誤検出が生じ、パターンマッチングによる位置決めができない。

【0006】 この発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、その課題は画像比較による位置決めの際、像質の違いによる誤検出を低減し、試料像の確実且つ正確な位置決めを行うことができる走査型電子顕微鏡を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 前述の課題を解決するため請求項 1 記載の発明の走査型電子顕微鏡は、荷電粒子ビームと試料とを相対的に走査する走査手段と、前記走査によって得られた前記試料からの 2 次電子を検出して試料像を出力する第 1 の検出手段と、前記荷電粒子ビームと前記試料との走査条件を変更する走査条件変更手段と、前記走査条件変更手段によって変更される前記試料の状態に応じた走査条件で走査された試料像から一部の画像を抽出し、その画像を基準画像として記憶するとともに、そのときの前記走査条件を記憶する記憶手段と、前記基準画像の記憶時の前記走査条件によって前記荷電粒子ビームを走査して得た試料像から前記基準画像に対応する画像を検出する第 2 の検出手段とを備えている。

【0008】 また、請求項 2 記載の発明の走査型電子顕微鏡は、前記試料像のコントラストに応じて前記走査条件を変更するようにした。

【0009】

【作用】 前述のように走査条件変更手段によって変更される試料の状態に応じた走査条件で走査された試料像から一部の画像を抽出し、その画像を基準画像として記憶手段に記憶するとともに、そのときの走査条件をも併せて記憶手段に記憶しておき、画像の比較の際、基準画像の記憶時の走査条件で荷電粒子ビームを走査して得た試料像から基準画像に対応する画像を検出するようにしたので、基準画像と位置決めを行う試料像との像質の違いがほとんど無くなり、誤検出が生じにくくなる。

【0010】

【実施例】 以下この発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0011】 図 1 はこの発明の一実施例に係る走査型電子顕微鏡を示す全体構成図である。試料台 6 上には試料 5 が載置されている。試料 5 の上方には、電子ビーム（荷電粒子）を射出する電子源 1 と、試料 5 上に電子源 1 からの電子ビームを集束させる電子光学装置 2（例えばコンデンサレンズ）と、集束された電子ビームを試料 5 上で走査する電磁偏向器（走査手段）3 と、走査によって得られた試料 5 からの 2 次電子を検出する検出器（第 1 の検出手段）4 とが配置されている。電子源 1、電子光学装置 2、電磁偏向器 3、検出器 4 及び検出器 4 の検出結果に基づいて試料 5 の像を表示する表示装置 7 は、制御装置（第 2 の検出手段）8 に接続されている。制御装置 8 は、前記電子光学装置 2 や電磁偏向器 3 等を

3

制御する。例えば後述する電子ビームの走査速度や走査枚数等の走査条件の変更や、パターンマッチングによる試料像の位置決めを行う。また、制御装置8は、図示しない記憶装置（記憶手段）を有している。

【0012】電子源1から出射された電子ビームは、電子光学装置2により集束されて試料5上に照射される。その電子ビームは電磁偏向器3により試料5上を走査され、電子ビームの走査により試料5から2次電子が発生する。2次電子は検出器4に捕捉され、検出器4から2次電子信号が制御装置8へ出力される。

【0013】図2はテンプレート登録時の試料像を示す図、図3は登録されたテンプレートを示す図、図4はパターンマッチング実行時の試料像を示す図である。

【0014】制御装置8による試料像の位置決めを図2～4に基づいて説明する。

【0015】テンプレートを登録する場合、試料像10の表示画面内の特徴のある部分10aの画像を抽出し、その画像を図3に示すテンプレート（基準画像）11として制御装置8内の記憶装置に登録する。この場合、テンプレート11がより良い像質で登録できるように、試料5の状態、例えば試料表面の材質や試料表面のパターンの微細化の度合、コントラスト等に応じて電子ビームの走査条件を設定する。具体的には電磁偏向器3の設定を変える。また、特徴のある部分10aの画像をテンプレート11として登録するとき、併せてそのときの電子ビームの走査条件をも記憶装置に登録する。なお、この実施例の場合、電子ビームの走査条件の設定は図示しないセンサを用いて自動的に行われるが、オペレータの目視に頼って行うこともできる。

【0016】次に、パターンマッチングを実行する場合、テンプレート登録時の走査条件で電子ビームを走査し、その走査によって得た別の試料像20とテンプレート11とを比較し、テンプレート11に対応する画像2

4

1が試料像20のどこに位置するかを検出する（テンプレート11のコントラストの数値と最も近い数値を検出する）。この場合、テンプレート登録時の走査条件とパターンマッチング実行時の走査条件とは一致しているので、テンプレート11と画像21との像質の違い（コントラストの違い）がほとんど無く、両画像を比較するとき、誤検出が生じにくくなり、確実且つ正確な位置決めを行うことができる。

【0017】なお、前述の実施例では、電子ビームを振って走査する場合について述べたが、電子ビームを振る代わりに試料台6を動かして走査するようにしてもよい。

【0018】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明の走査型電子顕微鏡によれば、基準画像登録時の走査条件と画像比較時の走査条件とが一致するので、基準画像と位置決めを行う試料像との像質の違いがほとんど無く、両画像を比較するとき、誤検出が生じにくくなり、確実且つ正確な位置決めを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1はこの発明の一実施例に係る走査型電子顕微鏡を示す全体構成図である。

【図2】図2はテンプレート登録時の試料像を示す図である。

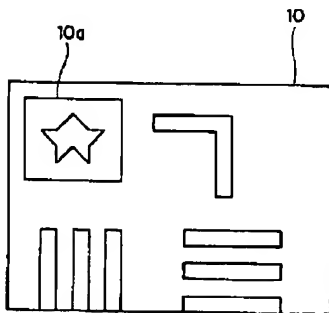
【図3】図3は登録されたテンプレートを示す図である。

【図4】図4はパターンマッチング実行時の試料像を示す図である。

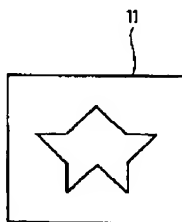
【符号の説明】

- 3 電磁偏向器
- 4 検出器
- 5 試料
- 8 制御装置

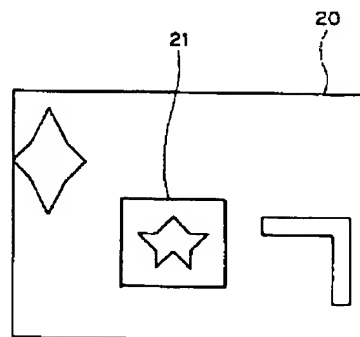
【図2】



【図3】



【図4】



【図1】

